**II. МАШИНОБУДУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛООБРОБКА**

Комаха В. П.

*Вінницький
національний
аграрний
університет*

УДК 629.3

**МЕТОДИКА ВИБОРУ ДВИГУНА
ДЛЯ АВТОМОБІЛІВ З
КЛАСИЧНОЮ СХЕМОЮ
КОМПОНУВАННЯ**

Большое количество, предложенных и установленных народными умельцами, двигателей на шасси автомобилей отечественного автопрому. Кроме фото и позитивных отзывов самих авторов такие конструкции более ничем не подтверждаются, а следовательно является сомнительным относительно правильности предложенной ими компоновки. В связи с чем возникает необходимость в создании методики подхода для расчетов, попытка чего предложена в данной работе.

Generous amount, offered and set folk skilled craftsmen, engines on the undercarriage of cars of domestic motor-car production. Except for a photo and positive reviews of authors such constructions more confirmed nothing, and consequently is doubtful in relation to the rightness of the arrangement offered by them. In this connection there is a necessity for creation of method of approach for calculations, attempt what offered in to this work.

Актуальність. Створення автомобіля або його вдосконалення без яких-небудь розрахунків, орієнтуючись лише на інтуїцію, може привести до того, що нова розробка (удосконалення) не задовольнятиме умовам руху.

Щоб конструкція автомобіля була раціональною, важливо точніше підібрати потужність і крутний момент запропонованого двигуна під передавальні числа трансмісії.

Коробки передач, як правило, підбираються готові з вже відомими передаточними числами. Шини також готові з відомим радіусом кочення. Тоді, задаючись бажаною максимальною швидкістю при прийнятій максимальній потужності двигуна, можна розрахувати передавальне число головної передачі.

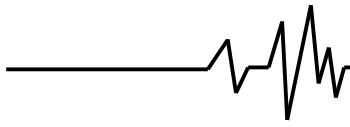
Потім, взявши із технічного паспорту масу автомобіля, який буде піддаватися реконструкції, його лобову площу, коефіцієнт

опору повітряного середовища, а також стан дорожнього полотна та можливі кути підйому, на яких передбачається можливість експлуатації автомобіля.

Постановка задачі. ЛуАЗ – 969 (А, М) прекрасна модель вітчизняного виробництва [1]. Перевагою такого автомобіля є вдало підібрана трансмісія, яка виділяє його серед відомих позашляховиків. Однак, виходячи в першу чергу з економічних та ергономічних (висока шумність, вібрація) характеристик слід приділити увагу силовому агрегату – двигуну [2].

Велика кількість, запропонованих та встановлених народними умільцями, двигунів на шасі легендарного ЛуАЗа, крім фото більш нічим не підтверджена [3].

Тому результатом цієї роботи буде представлена методика підбору двигунів для автомобілів класичного компонування, яка дозволить підрахувати величину всіх сил опору



руху і перевірити, чи достатня потужність двигуна для подолання сил опору.

Виклад основного матеріалу.

Використовуючи відомі формули з теорії автомобіля можна підрахувати величину всіх сил опору руху і перевірити, чи достатня потужність рекомендованого двигуна для подолання сил опору.

В теорії автомобіля динамічність оцінюють за допомогою динамічного фактора D , який був запропонований академіком Е. Чудаковим [4].

Динамічний фактор під час руху по рівній ділянці дороги із рівномірною швидкістю визначають за формулою:

$$D = \frac{P_d - P_{III}}{G} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де: D - динамічний фактор;

P_d - тягова сила на колесі автомобіля (Н);

P_{III} - сила протидії повітря (Н),

G - повна вага автомобіля (Н).

Протидія повітря особливо відчутно впливає на даний коефіцієнт при швидкості 100 км/год і вище. Оскільки максимальна швидкість, що встановлена заводом-виготівником, для ЛуАЗ 969 (А, м) рівна 85 км/год, то величиною P_{III} можна знехтувати [2].

Тоді вираз (1) прийме вид

$$D = \frac{P_d}{G} \cdot 100\%. \quad (2)$$

Тягова сила P_d легко вирахувати за наступним виразом:

$$P_d = \frac{M_{кр.макс} \cdot i_{ТП}}{r_k} \cdot \eta_{ТР}, \quad (3)$$

якщо відомі:

- радіус колеса - r_k ;

- максимальний крутний момент двигуна -

$M_{кр.макс}$.

- загальне передаточне число силової передачі $i_{ТП}$, куди входить передаточне число обраної передачі коробки передач автомобіля $i_{КП}$, передаточне число обраної передачі коробки передач автомобіля при використанні

роздавальної коробки $i_{РКП}$ передаточне число передачі колісних редукторів (для позашляховиків) $i_{КР}$, передаточне число головної передачі $i_{ГЛ}$, тобто від двигуна на вхідний вал головної передачі

$$i_0 = i_{КП} \cdot i_{РКП} \cdot i_{КР} \cdot i_{ГЛ}. \quad (4)$$

- $\eta_{ТР}$ - коефіцієнт корисної дії трансмісії (втрати на тертя і т. д), в середньому для легкових автомобілів рівний 0,9.

Якщо відома потужність двигуна N_e (к.с) і відповідне їй число обертів n колінчастого вала, то тягове зусилля вираховується

$$P_d = 71,62 \cdot \frac{N_e}{n} \cdot \frac{i_0}{r_k} \cdot \eta_{ТР} \text{ (Н)}. \quad (5)$$

Таким чином, знаючи дві будь які характеристики можна знайти третю. Наприклад, відомо $i_{ТП}$ на будь-якій передачі з відповідним динамічним фактором D , тоді знаходимо силу P_d , виходячи з якої приймаємо двигун.

Однак тягове зусилля на колесі P_d не повинно бути більше деякої величини $T = \varphi \cdot R$, тому що машина буде просто буксувати, тобто:

$$P_d < \varphi \cdot R, \quad (6)$$

де R - частина повної ваги автомобіля, що припадає на ведучі колеса автомобіля;

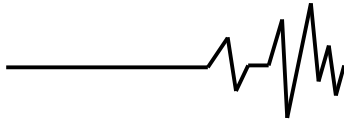
φ - коефіцієнт щеплення ведучих коліс з дорогою (див. табл. 1).

Максимальну швидкість V_{max} визначають за формулою:

$$V_{max} = 0,377 \cdot \frac{r_k \cdot n_{max}}{i_{ТП}} \text{ (км/год)}, \quad (7)$$

де r_k - радіус колеса (м);

n_{max} - число обертів в хвилину, які відповідають максимальній потужності, помноженій на коефіцієнт 1,1.



Таблиця 1

**Коефіцієнт щеплення ведучих коліс з
дорогою [5]**

Умови руху	Коефіцієнт щеплення	
	Сухе покриття	Вологе покриття
Асфальтована дорога	0,7 – 0,8	0,3 – 0,4
Гравієва дорога	0,6 – 0,7	
Грунтова дорога	0,5 – 0,6	0,3 – 0,4
- глина	0,5 – 0,6	0,3 – 0,4
- пісок	0,5 – 0,6	0,4 – 0,5
Обледеніла дорога	0,2 – 0,3	-
Засніжена дорога	0,2 – 0,4	-
Польова дорога (трава)	0,2 – 0,3	-

Висновки

Таким чином, користуючись вище представленою методикою:

1. Можна швидко визначити, який потрібен двигун в залежності від ваги автомобіля.

2. При підбраному двигуні для автомобіля класичного компоновання встановити, яку він буде розвивати швидкість

3. Виходячи з ваги скомпонованого автомобіля та його швидкості руху, визначити тягове зусилля.

4. Підбір двигуна для автомобілів, які втрачають свою актуальність внаслідок недосконалості силових агрегатів, що проявляється в першу чергу на економічності та підвищених вібраційних показниках.

Література

1. Журнал DeAgostini "Автолегенди СРСР". Модель № 70. Прибула в колекцію 12. 10. 2011 р.

2. Електроний ресурс <http://www.Luaz967.ru>.

3. Електроний ресурс Motori.ua.

4. Чудаков Е. А. Динамическое и экономическое исследование автомобиля / Е. А. Чудаков. – М.: Труды Научного Автомоторного института. – Вып. 7, 1928. – 408с.

5. Автомобильные, материалы: Справочник инженера-механика / [Масико М. А. и др.] – М.: – Транспорт. – 2-е изд., перераб. и доп., 1979. – 420с.